

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-294054  
(P2002-294054A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002. 10. 9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 0 8 L 67/02		C 0 8 L 67/02	4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/00	C F D	C 0 8 J 5/00	C F D 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
5/101		5/101	
C 0 8 L 51/04		C 0 8 L 51/04	
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-100964(P2001-100964)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001. 3. 30)

(71)出願人 390006323

ポリプラスチックス株式会社  
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72)発明者 勝亦 徹

静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチ  
ックス株式会社内

(72)発明者 青藤 宏光

静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチ  
ックス株式会社内

(74)代理人 100090686

弁理士 鍛田 充生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物及び成形品

(57)【要約】

【課題】 成形性、摩擦磨耗性及び耐熱性に優れる光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物を得る。

【解決手段】 ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、(A-1)固有粘度が0.5～1.2dl/gであるポリブチレンテレフタレート系樹脂と(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂とを前者/後者(重量比)=30/70～90/10の割合で含む樹脂組成物(A)100重量部に対して、(B)無機充填剤10～100重量部、

(C)オレフィン系共重合体2～30重量部、(D)少なくとも1つの分岐鎖を有する脂肪酸及び/又は少なくとも1つの分岐鎖を有するアルコールから得られる分岐状エステル0.5～10重量部、及び(E)難燃剤0～50重量部を含有する。このような樹脂組成物は、光学系ハウジング部材を得るのに適している。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A-1)固有粘度が0.5～1.2dl/gであるポリブチレンテレフタレート系樹脂と(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂とを前者/後者(重量比)=30/70～90/10の割合で含む樹脂組成物(A)100重量部に対して、(B)無機充填剤10～100重量部、(C)オレフィン系共重合体2～30重量部、

(D)少なくとも1つの分岐鎖を有する脂肪酸及び/又は少なくとも1つの分岐鎖を有するアルコールから得られる分岐状エステル0.5～10重量部、及び(E)難燃剤0～50重量部を含有する光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物。

【請求項2】 (A-1)ポリブチレンテレフタレート系樹脂の固有粘度が0.5～1.0dl/gである請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項3】 (A-2)ゴム変性スチレン系樹脂が、ゴム成分に少なくとも芳香族ビニル単量体及びシアン化ビニル単量体がグラフト重合した重合体であり、前記ゴム成分と前記単量体との割合が、前者/後者(重量比)=10/90～60/40である請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項4】 (A-2)ゴム変性スチレン系樹脂が、スチレンとアクリロニトリルとゴム成分との共重合体で構成され、前記ゴム成分がブタジエンゴム又はアクリルゴムであり、前記共重合体が10～35重量%の前記ゴム成分を含有する請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項5】 (B)無機充填剤が繊維状及び/又は非繊維状充填剤である請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項6】 (C)オレフィン系共重合体が、(C-1)ポリエチレン、ポリプロピレン及びエチレン-プロピレン共重合体から選択された少なくとも一種のオレフィン系重合体フラグメントと、(C-2)アクリル系単量体及びスチレン系単量体から選択された少なくとも一種の単量体の単独又は共重合体フラグメントとで構成されたグラフト又はブロック共重合体である請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項7】 (D)分岐状エステルを構成する脂肪酸及び/又はアルコールの炭素数が、16～30個である請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項8】 (E)難燃剤が、ハロゲン系難燃剤と無機系難燃剤との組合せである請求項1記載の樹脂組成物。

【請求項9】 (A-1)固有粘度が0.5～0.9dl/gであり、末端カルボキシル基量が50meq/kg以下であるポリブチレンテレフタレート系樹脂と(A-2)スチレン-アクリロニトリル-ブタジエン共重合体及びスチレン-アクリロニトリル-アクリルゴム共重合体から選択された少なくとも一種であり、かつ前記共重合体中のブタジエンゴム及びアクリルゴムの割合が15～30重量%であるゴム変性スチレン系樹脂とを前者(A-1)/

後者(A-2)(重量比)=40/60～90/10の割合で含む樹脂組成物(A)100重量部に対して、(B)無機充填剤10～60重量部、(C)(C-1)ポリエチレン、ポリプロピレン及びエチレン-プロピレン共重合体から選択された少なくとも一種のオレフィン系重合体フラグメントと、(C-2)アクリル系重合体、芳香族ビニル重合体、ポリアクリロニトリル、アクリロニトリル-芳香族ビニル共重合体、及び(メタ)アクリル酸エステル-スチレン共重合体から選択された少なくとも一種のビニル系重合体フラグメントとで構成されたグラフト共重合体であるオレフィン系共重合体2～20重量部、

(D)少なくとも1つの分岐鎖を有する高級脂肪酸と多価アルコールとのエステルオイルである分岐状エステル1～10重量部、及び(E)有機臭素化合物とアンチモン化合物とで構成された難燃剤1～50重量部を含有する光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物。

【請求項10】 請求項1記載のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物で形成された成形品。

【請求項11】 荷重1.82MPaにおける熱変形温度が100℃以上である請求項10記載の成形品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、成形性、寸法安定性及び摺動性に優れる光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物及びその成形品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリブチレンテレフタレート系樹脂(以下、PBT樹脂と称する)は、機械的性質、電気的性質、その他の物理的及び化学的特性に優れ、かつ加工性が良好であるため、エンジニアリングプラスチックとして自動車、電気及び電子部品などの広汎な用途に使用されている。このようなPBT樹脂は、単独でも種々の成形品に利用されているが、利用分野によっては、その性質、特に機械的性質を改善するため、種々の強化剤や添加剤を添加して用いられている。特に高い機械的強度、剛性が要求される分野においては、ガラス繊維、カーボン繊維などの繊維状強化剤が用いられている。また、高い寸法安定性及び平面性を付与するため、スチレン-ブタジエン-アクリロニトリル共重合体(ABS樹脂)及びポリカーボネート樹脂などの非晶性樹脂をPBT樹脂に添加することも行われている。

【0003】しかし、近年、光学系ハウジング分野などを中心に、より高度な特性が要求される傾向にある。光学系ハウジング用途では、ハウジング機械自体の薄肉化及び高性能化に伴ない、より高い寸法精度と同時に高流動性(良成形性)及び摺動特性の向上が望まれている。特に摺動特性に関して、光学系ハウジング部材と、回転ギア及びギア軸、又はトレイ部材などとの摺動性を高め

る必要がある。これまでは摺動部分にグリースなどの潤滑材を塗布又は添加することにより摩擦及び磨耗を低減させていた。しかし、光学精度及び対応速度の向上に伴って、潤滑材の飛散により、光学部位に読みとりエラーなどの悪影響を及ぼしたり、長期間の使用によりグリース切れを起こし、性能が低下したりする。そのため、潤滑材を用いなくとも、優れた摩擦磨耗特性を有する材料の開発が望まれていた。

【0004】さらに、このような用途では、ハウジング機械自体の小型化により、熱放散を効率よく行うのが困難となるため、耐熱性、特に、熱非変形性（例えば、熱変形温度が100℃以上）に優れた材料の開発が望まれている。

【0005】特開平10-72546号公報には、熱可塑性ポリエステル樹脂と、ゴム変性スチレン系樹脂と、オレフィン系共重合体と、分岐状エステルとで構成された熱可塑性樹脂組成物が、摺動特性、摩擦磨耗特性に優れることが開示されている。しかし、前記樹脂組成物では、成形性及び寸法安定性を改善できず、光学系ハウジング用途に適していない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、潤滑材を用いなくとも摺動性及び摩擦磨耗特性に優れるとともに、熱非変形性などの耐熱性に優れた光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物及びその成形品を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、成形性及び寸法安定性に優れた光学ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物及びその成形品を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、特定の固有粘度を有するポリブチレンテレフタレート系樹脂と、ゴム変性スチレン系樹脂、無機充填剤、オレフィン系共重合体、及び分岐状エステルとを組み合わせると、ポリブチレンテレフタレート系樹脂の成形性、寸法安定性、摺動性及び耐熱性を大きく改善でき、光学系ハウジング用材料として適することを見いだし、本発明を完成した。

【0009】すなわち、本発明の光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、(A-1)固有粘度が0.5～1.2dl/gであるポリブチレンテレフタレート系樹脂と(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂とを前者/後者(重量比)=30/70～90/10の割合で含む樹脂組成物(A)100重量部に対して、

(B)無機充填剤10～100重量部、(C)オレフィン系共重合体2～30重量部、(D)少なくとも1つの分岐鎖を有する脂肪酸及び/又は少なくとも1つの分岐鎖を有するアルコールから得られる分岐状エステル0.5～10重量部、及び(E)難燃剤0～50重量部を

有する。前記(A-1)ポリブチレンテレフタレート系樹脂の固有粘度は0.5～1.0dl/g程度であってもよい。(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂は、ゴム成分に少なくとも芳香族ビニル単量体及びシアン化ビニル単量体がグラフト重合した重合体であってもよく、前記ゴム成分と前記単量体との割合が、前者/後者(重量比)=10/90～60/40程度であってもよい。また、(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂は、スチレンとアクリロニトリルとゴム成分との共重合体で構成されていてもよく、前記ゴム成分はブタジエンゴム、アクリルゴムなどであってもよい。前記共重合体は10～35重量%の前記ゴム成分を含有してもよい。(B)無機充填剤としては繊維状及び/又は非繊維状充填剤などが使用できる。(C)オレフィン系共重合体は、(C-1)ポリエチレン、ポリプロピレン及びエチレン-プロピレン共重合体から選択された少なくとも一種のオレフィン系重合体フラグメントと、(C-2)アクリル系単量体及びスチレン系単量体から選択された少なくとも一種の単量体の単独又は共重合体フラグメントとで構成されたグラフト又はブロック共重合体であってもよい。(D)分岐状エステルを構成する脂肪酸及び/又はアルコールの炭素数は、16～30個であってもよい。(E)難燃剤は、ハロゲン系難燃剤と無機系難燃剤との組合せなどであってもよい。

【0010】本発明には、(A-1)固有粘度が0.5～0.9dl/gであり、末端カルボキシル基量が50meq/kg以下であるポリブチレンテレフタレート系樹脂と(A-2)スチレン-アクリロニトリル-ブタジエン共重合体及びスチレン-アクリロニトリル-アクリルゴム共重合体から選択された少なくとも一種であり、かつ前記共重合体中のブタジエンゴム及びアクリルゴムの割合が15～30重量%程度であるゴム変性スチレン系樹脂とを前者(A-1)/後者(A-2)(重量比)=40/60～90/10の割合で含む樹脂組成物(A)100重量部に対して、(B)無機充填剤10～60重量部、(C)(C-1)ポリエチレン、ポリプロピレン及びエチレン-プロピレン共重合体から選択された少なくとも一種のオレフィン系重合体フラグメントと、(C-2)アクリル系重合体、芳香族ビニル重合体、ポリアクリロニトリル、アクリロニトリル-芳香族ビニル共重合体、及び(メタ)アクリル酸エステル-スチレン共重合体から選択された少なくとも一種のビニル系重合体フラグメントとで構成されたグラフト共重合体であるオレフィン系共重合体2～20重量部、(D)少なくとも1つの分岐鎖を有する高級脂肪酸と多価アルコールとのエステルオイルである分岐状エステル1～10重量部、及び(E)有機臭素化合物とアンチモン化合物とで構成された難燃剤1～50重量部を含有する光学系ハウジング部材用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物も含まれる。

【0011】また、本発明には、前記ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物で形成された成形品も含まれ

10

20

30

40

50

る。成形品は、荷重1.82MPaにおける熱変形温度が100℃以上であってもよい。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、(A-1)ポリブチレンテレフタレート系樹脂及び(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂を含む樹脂組成物(A)と、(B)無機充填剤と、(C)オレフィン系共重合体と、(D)分岐状エステルと、必要により(E)難燃剤とを含有し、光学系ハウジング部材用材料として適している。

#### 【0013】(A)樹脂組成物

(A-1)ポリブチレンテレフタレート系樹脂(PBT樹脂)

ポリブチレンテレフタレート系樹脂(A-1)としては、テレフタル酸又はそのエステル形成可能な誘導体(ジメチルエステルなどの低級アルキルエステル、酸無水物、酸クロライドなどの酸ハライドなど)と、ブタンジオール(1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオールなど)又はそのエステル形成可能な誘導体(例えば、アルキル基、アルコキシ基又はハロゲン置換体など)とを重縮合して得られるポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート単位を有するコポリエステル[70重量%以上(例えば、70~98重量%程度)のポリブチレンテレフタレート単位を含有するコポリエステルなど]などが使用できる。

【0014】前記コポリエステルを構成するテレフタル酸及びそのエステル形成可能な誘導体以外のジカルボン酸としては、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環族ジカルボン酸；コハク酸、アジピン酸、セバシン酸などの脂肪族ジカルボン酸；及びこれらのジカルボン酸のエステル形成可能な誘導体などが使用できる。これらのジカルボン酸は一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0015】コポリエステルを構成するブタンジオール及びそのエステル形成可能な誘導体以外のジオールとしては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ヘキサンジオール、1,3-オクタンジオールなどの低級アルキレンジオール；シクロヘキサンジオール、シクロヘキサジメタノールなどの脂環族ジオール；ビスフェノールA、4,4'-ジヒドロキシビフェニル、ビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加体(ビスフェノールAのエチレンオキサイド2モル付加体、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド3モル付加体など)などの芳香族ジオール；及びこれらのジオールのエステル形成可能な誘導体(例えば、アルキル基、アルコキシ基又はハロゲン置換体など)などが挙げられる。前記ジオールは、一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0016】また、前記構成単量体の他に、多官能性化合物(多官能性単量体)、例えば、トリメシン酸、トリメリット酸、ピロメリット酸などの多価カルボン酸又はそのエステル形成可能な誘導体(アルコールエステルなど)；グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールなどのポリオール又はそのエステル形成可能な誘導体などを併用してもよい。このような多官能性化合物を用いて生成した分岐又は架橋構造を有するポリブチレンテレフタレート系樹脂も、前記PBT樹脂(A-1)として使用できる。

【0017】本発明で使用するPBT樹脂(A-1)は、溶剤としてo-クロロフェノールを用い、30℃で測定した固有粘度が、0.5~1.2dl/g、好ましくは0.5~1.0dl/g、さらに好ましくは0.5~0.9dl/g程度であることが重要である。固有粘度が0.5dl/g未満ではPBT樹脂を発生源とするガス(例えば、テトラヒドロフランなど)の発生量が十分低減できず、成形に伴って、外観不良及びデポジット付着などが発生する虞がある。また1.2dl/gを越えると、流動性が低下するとともに成形性が低下し、ハウジング用材料に適さない虞がある。

【0018】また、PBT樹脂(A-1)の末端カルボキシル基量は、特に制限されないが、50meq/kg以下(例えば、2~50meq/kg程度)、好ましくは5~40meq/kg、さらに好ましくは10~30meq/kg程度である。末端カルボキシル基量が50meq/kgを超えると、樹脂の溶融状態における熱安定性が低下するため、流動性が不安定になり、連続成形を行うと成形不良及び強度の低下が起こる虞がある。

#### 【0019】(A-2)ゴム変性スチレン系樹脂

ゴム変性スチレン系樹脂(A-2)としては、ゴム成分に少なくとも芳香族ビニル単量体(特に芳香族ビニル単量体及びシアン化ビニル単量体)がグラフト重合した重合体(グラフト共重合体)などが使用できる。前記ゴム変性スチレン系樹脂は、通常、非結晶性のゴム状重合体である。本発明では、PBT成分にこのようなゴム状重合体(A-2)を添加することにより、PBT樹脂に優れた寸法安定性及び平面性を付与することができる。

【0020】ゴム成分としては、共役ジエン系ゴム(ポリブタジエン、ポリイソプレン、ブタジエン-スチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、エチレン-プロピレン-5-エチリデン-2-ノルボルネン共重合体など)、エチレン-プロピレンゴム(EPDMゴム)、アクリルゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレンなどのハロゲン化ポリオレフィンなどが例示でき、水素添加物であってもよい。これらのゴム成分は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。好ましいゴム成分としては、共役ジエン系ゴムが挙げられる。なお、共役ジエン系ゴムなどのゴム成分において、ゲル含有量は何ら制限されない。ゴム成分は、乳

化重合、溶液重合、懸濁重合、塊状重合などの慣用の方法で製造できる。

【0021】芳香族ビニル単量体としては、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、メチルスチレン、 $\alpha$ -ブチルスチレン、ジメチルスチレン（ビニルトルエン）、クロロスチレン、ジクロロスチレン、ブロモスチレン、ジブロモスチレンなどが挙げられる。これらの芳香族ビニル単量体は単独で又は二種以上の組み合わせで使用できる。好ましい芳香族ビニル単量体には、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなどが含まれる。

【0022】シアン化ビニル単量体としては、例えば、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどで例示できる。これらのシアン化ビニル単量体も単独で又は二種以上の組み合わせで使用できる。好ましいシアン化ビニル単量体はアクリロニトリルである。

【0023】前記芳香族ビニル単量体及びシアン化ビニル単量体は、他の共重合性単量体と併用してもよい。共重合性単量体としては、例えば（メタ）アクリル酸エステル〔例えば、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸 $\alpha$ -ブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルなどの（メタ）アクリル酸 $C_{1-18}$ アルキルエステル、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシプロピルなどのヒドロキシル基含有（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレートなど〕、カルボキシル基含有単量体〔例えば、（メタ）アクリル酸、クロトン酸などの不飽和モノカルボン酸、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸などの脂肪族不飽和ジカルボン酸、マレイン酸モノエステル（マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル、マレイン酸モノブチル、マレイン酸モノ2-エチルヘキシルなどのマレイン酸モノ $C_{1-10}$ アルキルエステル）やこれらに対応するフマル酸モノエステルなどの不飽和ジカルボン酸モノエステルなど〕、マレイミド系単量体〔例えば、マレイミド、N-メチルマレイミド、N-フェニルマレイミドなど〕が挙げられる。これらの共重合性単量体は単独で又は二種以上組み合わせで使用できる。

【0024】好ましい共重合性単量体には、（メタ）アクリル酸エステル（特にメチルメタクリレート）、マレイミド系単量体（特にN-フェニルマレイミド）、（メタ）アクリル酸、無水マレイン酸などが含まれる。

【0025】前記芳香族ビニル単量体、シアン化ビニル単量体及び共重合性単量体の割合は、少なくとも芳香族ビニル単量体（特に芳香族ビニル単量体及びシアン化ビニル単量体）を含む限り特に制限されず、例えば、芳香族ビニル単量体/シアン化ビニル単量体（重量比）=10/90~90/10、好ましくは20/80~80/20、特に30/70~70/30程度である。また、

芳香族ビニル系単量体と共重合性単量体との割合は、例えば、芳香族ビニル系単量体/共重合性単量体（重量比）=10/90~100/0、特に30/70~70/30程度である。

【0026】グラフト重合体におけるゴム成分と単量体との割合は、前者/後者（重量比）=10/90~60/40、好ましくは10/90~50/50、特に10/90~30/70程度である。ゴム成分の含有量が10重量%未満では樹脂組成物の耐衝撃性が低下し、60重量%を越えると光学系ハウジング部材を成形する際に流動性および熱安定性の低下を引き起こし、かつ得られた成形品の耐熱性を損なう虞がある。

【0027】ゴム変性スチレン系樹脂(A-2)は、上記のようなゴム含量のゴム変性スチレン系樹脂で構成してもよく、また、高濃度のゴム成分を含有するゴム変性スチレン系樹脂ゴムと、ゴム未変性のスチレン系樹脂とを併用することにより、ゴム含量を上記の割合に調整しても用いてもよい。

【0028】これらのゴム変性スチレン系樹脂（グラフト重合体）(A-2)は単独で又は二種以上混合して使用できる。

【0029】ゴム変性スチレン系樹脂（グラフト重合体）(A-2)としては、例えば、スチレンとアクリロニトリルとゴム成分との共重合体〔例えば、スチレン-アクリロニトリル-ブタジエン共重合体（ABS樹脂）、スチレン-アクリロニトリル-アクリルゴム共重合体（AAS樹脂）、スチレン-アクリロニトリル-エチレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-塩素化ポリエチレン共重合体（AC S樹脂）、スチレン-アクリロニトリル-E P D M（エチレン-プロピレンゴム）共重合体、スチレン-アクリロニトリル-エチレン-プロピレン-エチリデンノルボルネン共重合体（AES）、スチレン-アクリロニトリル-エチレン-酢酸ビニル共重合体など〕、スチレン系ブロック共重合体（例えば、スチレン-ブタジエン-スチレン（SBS）共重合体、スチレン-イソプレン-スチレン（SIS）共重合体、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体など）、スチレン-メタクリル酸メチル-ブタジエン共重合体（MBS樹脂）、およびこれらの水添物などが挙げられる。好ましいゴム変性スチレン系樹脂(A-2)は、スチレンとアクリロニトリルとゴム成分との共重合体（ABS樹脂、AAS樹脂、AC S樹脂、スチレン-アクリロニトリル-E P D M共重合体、スチレン-アクリロニトリル-エチレン-酢酸ビニル共重合体など）及びその水添物、特に前記ゴム成分がブタジエンゴム又はアクリルゴムであるABS樹脂又はAAS樹脂が好ましい。

【0030】前記スチレンとアクリロニトリルとゴム成分との共重合体は、例えば、10~35重量%、好ましくは15~30重量%、特に20~30重量%程度のゴム成分（ブタジエンゴム、アクリルゴムなど）を含有す

るのが好ましい。

【0031】ポリブチレンテレフタレート系樹脂(A-1)とゴム変性スチレン系樹脂(A-2)との割合は、例えば、前者(A-1)/後者(A-2)(重量比)=30/70~90/10、好ましくは40/60~90/10、さらに好ましくは40/60~80/20程度である。

【0032】(B)無機充填剤

無機充填剤(B)としては、特に制限されず、無機系の各種充填剤、例えば、繊維状充填剤、非繊維状充填剤(粉粒状充填剤、板状充填剤など)、又はこれらの混合物などが使用できる。本発明において、無機充填剤(B)は、光学系ハウジング部材(成形体)を得るのに必要とされる種々の特性(高い機械強度、衝撃強度及び耐熱性など)をPBT樹脂に付与するために必須の成分である。

【0033】前記繊維状充填剤としては、ガラス繊維、カーボン繊維、アスベスト繊維、シリカ繊維、シリカ・アルミナ繊維、ジルコニア繊維、窒化硼素繊維、硼素繊維、チタン酸カリ繊維、さらにステンレス、アルミニウム、チタン、銅、真鍮等の金属の繊維状物などの無機質繊維状物質が挙げられる。繊維状充填剤のうち、ガラス繊維及びカーボン繊維が好ましい。なお、ポリアミド、フッ素樹脂、アクリル樹脂等の高融点有機質繊維状物質も無機繊維状充填剤と同様に使用することができる。

【0034】前記非繊維状充填剤のうち、粉粒状充填剤としては、カーボンブラック、ケイ酸塩(シリカ、石英粉末、ガラスビーズ、ガラス粉、ミルドファイバー、ケイ酸カルシウム、カオリン、タルク、クレー、珪藻土、ウオラストナイトなど)、金属酸化物(酸化鉄、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナなど)、金属炭酸塩(炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなど)、金属硫酸塩(硫酸カルシウム、硫酸バリウムなど)、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化ホウ素、各種金属粉末などが挙げられる。板状充填剤としては、マイカ、ガラスフレーク、各種の金属箔などが挙げられる。

【0035】非繊維状充填剤としては、平均一次粒子径が20 $\mu$ m以下(例えば、1~20 $\mu$ m程度)の粒子状又は板状充填剤が好ましい。特に、ガラスビーズ、ミルドファイバー、タルク、カオリンなどの粉粒状充填剤、及びガラスフレーク、マイカなどの板状充填剤などが好ましい。

【0036】これらの繊維状及び/又は非繊維状充填剤は、一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。無機充填剤(B)として、繊維状充填剤(ガラス繊維、カーボン繊維、特に、ガラス繊維)と前記非繊維状充填剤とを組み合わせると、成形品の機械的強度及び寸法精度を大きく改善できる。

【0037】必要により、前記無機充填剤(B)と、収束剤又は表面処理剤とを併用してもよい。前記収束剤又は表面処理剤としては、例えば、エポキシ系化合物、イ

ソシアネート系化合物、シラン系化合物、チタネート系化合物などの官能性化合物が挙げられる。無機充填剤(B)をこれらの化合物で予め表面処理又は収束処理して用いてもよく、樹脂組成物の調製に伴って無機充填剤(B)とともに前記化合物を添加して用いてもよい。

【0038】無機充填剤(B)の割合は、樹脂組成物(A)100重量部に対して、10~100重量部、好ましくは10~60重量部、さらに好ましくは10~50重量部程度である。無機充填剤の割合が多すぎると、樹脂組成物の流動性が低下するとともに、成形品の表面に充填剤が浮き出し、外観特性が低下する虞がある。また、前記割合が少なすぎると、十分な機械的強度及び剛性が得られず、寸法精度が低下するとともに薄肉化するのが困難となる虞がある。

【0039】また、前記収束剤及び表面処理剤の割合は、無機充填剤(B)100重量部に対して、10重量部以下(例えば、0.01~10重量部程度)、好ましくは0.05~5重量部程度である。

【0040】(C)オレフィン系共重合体

オレフィン系共重合体(C)としては、(C-1)オレフィン系重合体フラグメント(又はセグメント)と(C-2)ビニル系重合体フラグメント(又はセグメント)とで構成されたグラフト又はブロック共重合体(特に、分岐又は架橋構造的に化学結合したグラフト又はブロック共重合体)が使用できる。

【0041】オレフィン系共重合体(C)の主鎖部分は、(C-1)オレフィン系重合体フラグメントで構成される場合が多い。(C-1)オレフィン系重合体フラグメントを構成するオレフィン系重合体としては、ポリエチレン(低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンなど)、ポリプロピレン、ポリブテンなどのポリ $\alpha$ -オレフィンの単独重合体、ポリブタジエンの水添物、及びこれらを主成分とする共重合体などが挙げられる。前記共重合体としては、例えば、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体などのエチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが挙げられる。これらのオレフィン系重合体は、一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。前記オレフィン系重合体のうち、ポリエチレン、ポリプロピレン及びエチレン-プロピレン共重合体が好ましい。

【0042】(C-2)ビニル系重合体フラグメントを構成するビニル系重合体としては、種々のビニル系単量体、例えば、アクリル系単量体(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリロニトリルなど)、ビニルエステル系単量体(酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなど)、スチレン系単量体(スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなど)などから選択された少なくとも一種の単量体の単独又は



共重合体などが挙げられる。好ましい単量体にはアクリル系単量体及びスチレン系単量体から選択された少なくとも一種が含まれる。ビニル系重合体(C-2)としては、例えば、アクリル系重合体(例えば、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリメタクリル酸ブチル、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸ブチル、ポリアクリル酸-2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル-アクリル酸エチル共重合体、メタクリル酸メチル-アクリル酸ブチル共重合体などの(メタ)アクリル酸C<sub>1</sub>-18アルキルエステルの単独又は共重合体)、芳香族ビニル重合体(ポリスチレンなど)、ポリアクリロニトリル、アクリロニトリル-芳香族ビニル共重合体(例えば、アクリロニトリル-スチレン共重合体など)、(メタ)アクリル酸エステル-スチレン共重合体(例えば、メタクリル酸メチル-スチレン共重合体、アクリル酸エチル-スチレン共重合体、アクリル酸ブチル-スチレン共重合体など)などが挙げられる。好ましいビニル系重合体には、ポリ(メタ)アクリル酸エステル(例えば、ポリメタクリル酸メチル)、スチレン含有重合体(例えば、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ポリスチレンなど)が含まれる。これらのビニル系重合体は、一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0043】オレフィン系共重合体(C)の特徴は、互いに性質の異なる前記(C-1)オレフィン系重合体フラグメントと(C-2)ビニル系重合体フラグメントとが、少なくとも一点で化学結合した連鎖、分岐又は架橋構造を有するグラフト又はブロック共重合体である点にあり、グラフト又はブロック構造を有することにより、単にオレフィン系重合体又はビニル系重合体の単独配合では得られない顕著な効果が得られる。

【0044】(C-1)オレフィン系重合体フラグメント及び(C-2)ビニル系重合体フラグメントを有するグラフト又はブロック共重合体の調製法は特に限定されず、慣用のラジカル反応などを利用して容易に調製できる。例えば、(C-1)オレフィン系重合体及び(C-2)ビニル系重合体の混合物にラジカル触媒を加えて溶融混練する方法、(C-1)オレフィン系重合体及び(C-2)ビニル系重合体のいずれか一方に、ラジカル触媒(過酸化物など)を添加してフリーラジカルを生成させ、フリーラジカルを有する重合体成分を他方の重合体成分と溶融混練する方法などにより調製できる。

【0045】オレフィン系共重合体(C)を構成する(C-1)オレフィン系重合体と(C-2)ビニル系重合体との割合(重量比)は、例えば、前者(C-1)/後者(C-2)=95/5~40/60、好ましくは90/10~40/60、さらに好ましくは70/30~30/70程度である。前記(C-1)オレフィン系重合体の割合が、95重量%を越えると、PBT樹脂との相溶性や親和性が低下するため、分離が顕著になり、剥離、摩耗特性が低下する虞が

ある。また、40重量%未満であると、PBT樹脂の改質効果が低下し、摩擦係数の改善効果が不十分となる虞がある。なお、このようなオレフィン系共重合体(C)は、日本油脂(株)から商品名「モディパーA1400」、「A1200」、「A1100」などとして入手可能である。

【0046】オレフィン系共重合体(C)の割合は、例えば、樹脂組成物(A)100重量部に対して、0.1~40重量部(例えば、1~40重量部)、好ましくは1.5~30重量部(例えば、2~30重量部)、さらに好ましくは2~20重量部程度である。前記割合が少な過ぎると摺動特性の改善効果が不十分であり、多すぎると表面剥離が発生し、成形品の外観を低下させる虞がある。

【0047】(D)分岐状エステル

分岐状エステル(D)は、少なくとも1つの分岐鎖を有する脂肪酸及び/又は少なくとも1つの分岐鎖を有するアルコールから得られる。

【0048】分岐状エステルを構成する分岐鎖を有する脂肪酸としては、例えば、イソ酸やアンテイソ酸の他、高級脂肪酸、例えば、炭素数16以上(例えば、炭素数16~30、好ましくは16~22程度)の飽和又は不飽和脂肪酸などが挙げられる。中でも飽和高级脂肪酸(イソパルミチン酸、イソステアリン酸、イソベヘン酸など)が好ましい。

【0049】分岐鎖を有するアルコールとしては、高級アルコール、例えば、炭素数16以上(例えば、炭素数16~30、好ましくは16~22程度)の飽和又は不飽和アルコールが挙げられる。中でも、飽和高级アルコール(イソトリデシルアルコール、ヘキシルデシルアルコール、オクタリドデシルアルコール、イソステアリアルアルコールなど)が好ましい。

【0050】前記分岐鎖を有する脂肪酸と組み合わせて分岐状エステルを構成するアルコールとしては、前記分岐鎖を有するアルコールの他、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリアルアルコール、ベヘニルアルコールなどの直鎖脂肪族アルコール(好ましくは炭素数14~30程度の直鎖飽和高级アルコール、特に炭素数14~22程度の直鎖飽和高级アルコール)、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、ジグリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、ソルビタンなどの多価アルコールなどが例示できる。これらのアルコールは単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0051】上記分岐鎖を有するアルコールと組み合わせて分岐状エステルを構成する脂肪酸としては、前記分

岐鎖を有する脂肪酸の他、例えば、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ペヘン酸、セロチン酸、モンタン酸などの直鎖脂肪酸（好ましくは炭素数14～30程度の直鎖飽和高級脂肪酸、特に炭素数14～22程度の直鎖飽和高級脂肪酸）、クエン酸、コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸などの脂肪族多価カルボン酸、フタル酸、無水フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸などの芳香族多価カルボン酸などが例示できる。これらの脂肪酸も単独で又は二種以上組み合わせ使用できる。

【0052】さらに、長期摺動安定性、押出性、成形性などの加工性などの点から、分岐状エステルとしては、（1）分岐飽和脂肪酸から誘導されるエステル、（2）分岐飽和アルコールから誘導されるエステル、（3）分岐飽和脂肪酸と分岐飽和アルコールとから誘導されるエステル、および（4）分岐飽和脂肪酸と多価アルコールとから誘導されるエステル〔好ましくはドデシルステアリン酸又はイソステアリン酸と、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン及びペンタエリスリトールの群から選ばれる一種以上の多価アルコールとのエステル、特に部分エステル（分子中に未反応OH基を1個以上有するエステル）〕が好ましい。分岐状エステルの配合により、高い摺動特性が付与されるが、分岐状エステルは融点40℃未満のエステルオイル、特に融点25℃以下の液状エステルオイルであるのが好ましい。

【0053】分岐状エステル（D）の割合は、例えば、樹脂組成物（A）100重量部に対して、0.1～15重量部（例えば、0.1～10重量部）、好ましくは0.5～10重量部、さらに好ましくは1～10重量部程度である。分岐状エステル（D）の割合が少なすぎると摺動特性の改善効果が十分ではなく、多すぎると摩擦特性及び表面外観が損なわれる虞がある。

【0054】分岐状エステル（D）と前記オレフィン系共重合体（C）とを組み合わせ用いることにより、得られる成形品の摺動特性（摩擦摩耗性）を改善できる。オレフィン系共重合体（C）と分岐状エステル（D）との割合（重量比）は特に限定されないが、摩擦摩耗特性、成形品の表面状態などの点から、前者（C）／後者（D）＝30／70～90／10、好ましくは50／50～90／10、さらに好ましくは60／40～80／20程度である。

【0055】オレフィン系共重合体（C）及び分岐状エステル（D）を、樹脂組成物（A）及び無機充填剤（B）と組み合わせ用いることにより、得られた組成物は高い寸法安定性を有するとともに、摩擦摩耗特性に優れる。特に、電機及び電子セット部品であるシャーシ部品（例えば、トレイ材料、軸受け材、ギヤ及びカム材など）、樹脂や金属材料に対する摩擦摩耗性に非常に優れた効果を発揮する。樹脂組成物（A）に、オレフィン

系共重合体（C）及び分岐状エステル（D）のいずれか一方を単独で添加しても、ある程度の効果を発現するものの、十分な効果を発現するためには多量の添加が必要となる。そのため、表面状態が損なわれ、強度及び成形性などが低下し易い。さらに、分岐状エステル（D）（特に、エステルオイル）を配合すると、分岐状エステル（D）自体が滲出し易いため、摺動特性を長期間持続できないばかりか、押出成形や成形加工に伴う高温度環境でエステルオイル自体が揮発、飛散し、有効に利用できない。本発明では、オレフィン系共重合体（C）と分岐状エステル（D）とを組み合わせ用いることにより、このような問題を解決できる。さらにオレフィン系共重合体（C）の使用により、分岐状エステル（D）によるポリオレフィン成分の剥離や、摩耗性の低下がなく、流動性が高い樹脂組成物が得られる。さらに樹脂組成物からの染み出しに伴う金型汚染を極力減少できるとともに、成形品からの染み出しによる性能低下を抑制でき、優れた摩擦摩耗特性を有する光学系ハウジング用成形体（部材）を得ることができる。

#### 20 【0056】（E）難燃剤

本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、さらに難燃剤（E）を含んでもよい。難燃剤を用いると、樹脂組成物に難燃性を付与でき、光学ハウジング用途において、特に有用である。難燃剤としては、慣用の樹脂用難燃剤、例えば、ハロゲン系難燃剤（有機塩素化合物、有機臭素化合物など）、リン系難燃剤（リン酸塩、リン酸エステル、含窒素リン化合物、赤リンなど）、その他の無機系難燃剤（ホウ酸亜鉛、ホウ酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムなど）などが挙げられる。中でも、ハロゲン系難燃剤（特に、臭素化芳香族ビスイミド化合物、臭素化芳香族エポキシ化合物、臭素化ポリカーボネート、臭素化ベンジルアクリレート及びその重合体、臭素化ポリスチレンなどの有機臭素化合物）及びリン系難燃剤（特にリン酸エステル）、特にハロゲン系難燃剤が好ましい。これらの難燃剤は、一種で又は二種以上組み合わせ使用できる。

【0057】難燃剤（E）は、前記例示の難燃剤と難燃助剤との組み合わせであってもよい。難燃助剤を併用すると、難燃剤の難燃化効果を高めることができる。このような難燃助剤としては、慣用の無機系難燃助剤、例えば、金属酸化物（三酸化アンチモン、四酸化アンチモン、五酸化アンチモン、アンチモン酸ソーダなどの酸化アンチモン化合物；二酸化スズなどの酸化スズ化合物など）、金属水酸化物（水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなど）などが使用できる。これらの難燃助剤は、一種で又は二種以上組み合わせ使用できる。特に、ハロゲン系難燃剤（臭素系難燃剤など）と、無機系難燃助剤〔アンチモン化合物（前記酸化アンチモン化合物など）など〕とを組み合わせ用いるのが好ましい。



【0058】難燃剤(E)の割合は、難燃剤と難燃助剤との総量で、樹脂組成物(A)100重量部に対し、0～50重量部、好ましくは1～50重量部、さらに好ましくは5～30重量部(例えば、6～20重量部)程度である。前記割合が少なすぎると十分な難燃性が得られず、多すぎると衝撃強度や靱性が低下する虞がある。

【0059】成形品に高い難燃性(例えば、UL規格94の難燃区分の「V-0」程度の難燃性)を付与する場合、難燃剤(E)とアスベストやフッ素樹脂などを併用してもよい。前記フッ素樹脂には、テトラフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロアルキルビニルエーテルなどのフッ素含有単量体の単独又は共重合体;前記フッ素含有単量体と、エチレン、プロピレン、(メタ)アクリレートなどの共重合性単量体との共重合体が含まれる。このようなフッ素樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオライドなどの単独重合体;テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、エチレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体などの共重合体が例示できる。これらのフッ素樹脂は、一種で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0060】フッ素含有樹脂の割合は、樹脂組成物(A)100重量部に対して、0.1～10重量部、好ましくは0.1～5重量部、さらに好ましくは0.2～1重量部程度である。

【0061】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、必要により、慣用の添加剤、例えば、安定剤(酸化防止剤、紫外線吸収剤、耐光安定剤など)、帯電防止剤、滑剤、離型剤、着色剤(染料、顔料など)、可塑剤などを含有してもよい。光学系ハウジング用途においては、耐熱性を向上させるための酸化防止剤や摺動性を向上させるための離型剤などを含有するのが好ましい。

【0062】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、粉粒体混合物や熔融混合物であってもよく、樹脂組成物の構成成分と、必要により難燃剤や添加剤などを慣用の方法で混合(乾式混合;熔融押出、熔融混練などの熔融混合などの混合方法など)することにより容易に調製できる。例えば、(1)樹脂組成物の構成成分を所定量一括混合して、一軸又は二軸押出機で熔融混練し、目的組成のペレットを得てもよく、(2)原材料投入口を2個以上有する一軸又は二軸押出機で、第一番目の投入口から樹脂、安定剤、顔料成分などを投入し熔融混練した後、第二番目の原料投入口より無機充填剤を投入し、熔融混練して目的組成のペレットを得てもよい。組成物は、ペレット状の他、粉末状、粒状、フレ

ーク状などであってもよい。

【0063】本発明の成形品は、前記ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物で形成されている。前記成形品は、ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物を、熔融混練し、押出成形、射出成形、圧縮成形などの慣用の方法で成形することにより製造できる。

【0064】本発明の成形品は、前記ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物で形成されるため、ASTM D-648に準拠して測定した荷重1.82MPaにおける熱変形温度が100℃以上(例えば、100～250℃程度)、好ましくは100～200℃程度であり、耐熱性(特に熱非変形性)に優れている。

【0065】本発明では、高い機械特性を維持しつつ、自材と相手材との摩擦係数を低減でき、連続往復摺動に伴う自材及び相手材の摩耗を抑制できるなど、摩擦摩耗性を大幅に改善でき、安定した摺動特性を得ることができる。また、高い寸法安定性を有するとともに、熱非変形性に優れるため、本発明の成形品は、光学ハウジング用成形体又は部材(高速CD-ROM、DVDなどのコンピュータ内蔵型のシャーシ部品など)などとして有用である。

【0066】

【発明の効果】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、特定の固有粘度を有するポリブチレンテレフタレート系樹脂、ゴム変性スチレン系樹脂、無機充填剤、特定のオレフィン系共重合体及び特定の分岐状エステルで構成されているため、潤滑材を用いなくとも摺動性及び摩擦摩耗特性に優れるとともに、熱非変形性などの耐熱性に優れる。さらに、成形性及び寸法安定性に優れ、光学系ハウジング用部材を形成するのに適している。

【0067】

【実施例】以下に、本発明を実施例に基づいてより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0068】なお、実施例及び比較例で得られた試験片について、下記の項目を評価した。

【0069】(1)摺動特性

下記の条件で、簡易式往復摺動試験機を用いて、移動する試験片(プレート材、厚み約3mm)の長手方向の端面(端面幅約3mm)上にピン材(φ10mm)を接触させ、ピン材から試験片の幅方向に荷重を作用させて試験片を長手方向に所定のストロークで往復動させることにより、摩擦摩耗試験を行い、動摩擦係数及び比摩耗量を測定した。前記ピン材として、ABS樹脂/ポリカーボネート(PC)樹脂(ダイセル化学(株)製、商品名「ノバロイS」)又はポリアセタール樹脂(ポリプラスチックス(株)製、ジュラコン)を使用した。

【0070】試験条件

荷重Load: 4N

17

18

速度V: 5cm/秒  
 ストロークL: 5cm  
 摺動回数: 30,000回  
 (2) 曲げ弾性率

\* ASTM D-790に準じて曲げ弾性率を測定した。  
 【0071】(3) 流動性評価  
 下記の成形条件で棒流動長(厚み2mm)を測定した。  
 \* 【0072】

成形機: 住友重機(株)製, NEOMAT 150t  
 成形条件: ノズル C1 C2 C3  
 シリンダー温度(℃): 250 250 240 220  
 射出速度: 4.0m/min  
 保圧力: 98.5MPa  
 金型温度: 80℃

(4) 熱変形温度  
 ASTM D-648に準じて(荷重1.82MPa)、熱変形温度を測定した。

※下記の成形条件で成形品(120mm×120mm、厚み2mm)の四角点の内、3点を抑えた時の変形量を測定した。

【0073】(5) そり変形量 ※ 【0074】

成形機: 住友重機(株)製, NEOMAT 150t  
 成形条件: ノズル C1 C2 C3  
 シリンダー温度(℃): 250 250 240 220  
 射出速度: 3.0m/min  
 保圧力: 68MPa  
 金型温度: 65℃

(6) 燃焼性試験(UL-94)  
 アンダーライダーズ・ラボラトリーズのサブジェクト94(UL94)の方法に準じ5本の試験片(厚み: 0.8mm)を用いて難燃性、及び樹脂の燃焼に伴う滴下特性について試験し、燃焼レベルを判断した。

【0075】なお、実施例及び比較例では、以下の成分を用いた。

【0076】(A-1)ポリブチレンテレフタレート系樹脂(PBT)

(i) ポリブチレンテレフタレート系樹脂(ポリプラスチックス(株)製、固有粘度0.75dl/g)末端COOH量: 40meq/kg

(A-2) ゴム変性スチレン系樹脂

(i) ABS樹脂(AS/B(ブタジエンゴム)(重量比)=75/25)

(ii) AAS樹脂(AS/A(アクリルゴム)(重量比)=80/20)

(B) 無機充填剤

(i) ガラス繊維

(ii) ガラスフレーク

(iii) タルク

(C) オレフィン系共重合体

(i) PE-PMMA: 低密度ポリエチレン(50重量%)とポリメチルメタクリレート(50重量%)とのグラフト共重合体

(ii) PE-AN/S: 低密度ポリエチレン(50重量 ★

★%)とアクリロニトリル-スチレン共重合体(50重量%)とのグラフト共重合体

(C') 成分

(i) PE: 低密度ポリエチレン

(D) 分岐状エステル

(i) エチレングリコールモノイソステアレート

(ii) イソトリデシルステアレート

(D') 成分

(i) ポリエチレングリコール

(E) 無機充填剤

(i) 臭素化エポキシ樹脂

(ii) 三酸化アンチモン

実施例1~10及び比較例1~13

前記各成分を表に示す割合で混合し、二軸押出し機により熔融混練し、ペレット状の組成物を調製した。次いでこのペレットを用いて射出成形により試験片を作製し、この試験片の特性を評価した。結果を表に示す。

【0077】比較例として、(C)成分及び(D)成分の少なくとも一方の成分を添加しない例、(C)成分に代えて(C')成分を用いた例、(D)成分に代えて(D')成分を用いた例について、実施例と同様にして試験片を調製し、試験片の特性を評価した。結果を表に示す。

【0078】

【表1】

表1

(重量部)		実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7	
PBT		70		50		50		50		50		50		50	
ABS		30		50		50		50		50		50		50	
AAS															
ガラス繊維		15		15		15		15		15		15			
ガラスフレーク												15		20	
タルク															
PE-PMMA								5.0							
PE-AN/S		5.0		5.0		5.0				5.0		5.0		5.0	
エチレン/リコ-メ/イソステアレート		2.0		2.0		2.0		2.0				2.0		2.0	
イソトリメチルステアレート										2.0					
臭素化エポキシ樹脂						10.0		10.0		10.0		8.5		10.0	
三酸化アンチモン						5.0		5.0		5.0		4.0		5.0	
摺動特性	相手材種類	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM
	動摩擦係数	0.20	0.15	0.28	0.16	0.30	0.18	0.33	0.20	0.23	0.14	0.35	0.22	0.30	0.20
	摩耗量	自材		0		0		0		0		0		0	
	(mg)														
	相手材	0.5	0.2	0.8	0.3	0.8	0.5	1.2	0.7	0.4	0.2	1.5	1.2	0.2	0.1
曲げ弾性率(MPa)		5200		5100		5500		5450		5600		6100		5300	
流動性(mm)		510		490		460		480		465		430		470	
熱変形温度(°C)		170		155		160		160		160		185		120	
そり変形量(mm)		2.1		1.0		0.9		0.9		0.9		0.4		0.2	
難燃性(UL94)		HB		HB		V-0		V-0		V-0		V-0		V-0	

【0079】

\* \* 【表2】

表2

(重量部)		実施例8		実施例9		実施例10	
PBT		50		50		50	
ABS		50					
AAS				50		50	
ガラス繊維		15		15		15	
ガラスフレーク						15	
タルク							
PE-PMMA							
PE-AN/S		7.0		5.0		5.0	
エチレン/リコ-メ/イソステアレート				2.0		2.0	
イソトリメチルステアレート		4.0					
臭素化エポキシ樹脂		10.0		10.0		8.5	
三酸化アンチモン		5.0		5.0		4.0	
摺動特性	相手材種類	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM	PC/ABS	POM
	動摩擦係数	0.24	0.16	0.30	0.20	0.35	0.21
	摩耗量	自材		0		0	
	(mg)						
	相手材	0.5	0.3	1.2	0.8	1.5	1.1
曲げ弾性率(MPa)		5250		5400		6300	
流動性(mm)		470		480		440	
熱変形温度(°C)		150		155		190	
そり変形量(mm)		0.9		1.1		0.5	
難燃性(UL94)		V-0		V-0		V-0	

【0080】

\* \* 【表3】

表3

(重量部)		比較例1		比較例2		比較例3		比較例4		比較例5		比較例6		比較例7	
PBT		50		50		50		50		50		50		50	
ABS		50		50		50		50		50		50		50	
AAS															
ガラス繊維 ガラスフレーク		15		15		15		15		15		15		15	
PE-PMMA PE-AN/S PE						5.0				5.0				5.0	
エチレン・リノール・ノイステアレート イソステアレート ポリエチレン・リノール								2.0				2.0		2.0	
臭素化エポキシ樹脂 三酸化アンチモン				10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0	
摺動特性	相手材種類	PC/ABS		POM		PC/ABS		POM		PC/ABS		POM		PC/ABS	
	動摩擦係数	0.48		0.40		0.51		0.43		0.39		0.33		0.36	
	摩耗量	5.5		2.0		5.6		2.2		1.2		0.5		1.5	
	(mg)	自材		相手材		8.5		3.5		9.3		3.8		3.5	
曲げ弾性率(MPa)		5600		6300		5800		5700		5750		5400		5500	
流動性(mm)		460		420		460		440		470		460		465	
熱変形温度(℃)		165		168		163		166		163		155		160	
そり変形量(mm)		1.4		1.2		0.9		1.2		0.9		1.0		1.0	
難燃性(UL94)		HB		V-0		V-0		V-0		V-0		V-0		V-0	

【0081】

\*20\*【表4】

表4

(重量部)		比較例8		比較例9		比較例10		比較例11		比較例12		比較例13	
PBT		50		50		20		50		50		50	
ABS		50		50		80		50				50	
AAS										50			
ガラス繊維 ガラスフレーク		15		15		15		15 15		15		15	
PE-PMMA PE-AN/S PE		40.0		5.0		5.0		5.0					
エチレン・リノール・ノイステアレート イソステアレート ポリエチレン・リノール		2.0		15.0		2.0						2.0	
臭素化エポキシ樹脂 三酸化アンチモン				10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0		10.0 5.0	
摺動特性	相手材種類	PC/ABS		POM		PC/ABS		POM		PC/ABS		POM	
	動摩擦係数	—		—		0.20		0.16		0.38		0.33	
	摩耗量	0.1		0		0.1		0		0.9		0.2	
	(mg)	不可		不可		0.2		0.1		2.1		0.7	
曲げ弾性率(MPa)		4200		4000		5500		6300		5600		5700	
流動性(mm)		510		530		480		410		440		445	
熱変形温度(℃)		102		95		100		195		170		165	
そり変形量(mm)		成形不可		0.8		0.3		0.4		1.1		1.3	
難燃性(UL94)		V-2		HB		V-2		V-0		V-0		V-0	

【0082】なお、表3中、比較例6は成形品のゲート付近でPEの剥離が発生し、白化現象が確認された。また成形品表面では、剥離が原因となるボイド（空層が発生し、表面に起伏あり）も確認された。また表4中、比較例8は、成型（離型）に伴う表面の剥離が大きく見られ、十分な成形品が得られなかった。また、表層が剥け※

40※のため、動摩擦係数の測定ができなかった。そり変形の平板は、離型に伴う剥離が大きく、成形品を得られなかった。比較例9の摺動特性評価では、いずれの相手材に対しても重量減少は少ないものの、表面のあれが認められた。また、成形後、離型が困難であったことに加え、金型の染み出し汚れが発生した。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
/(C O S L 67/02		C O S L 23:00	
23:00)			

Fターム(参考) 4F071 AA12X AA14 AA22X AA44  
AA77 AA88 AB18 AC10 AE07  
AE17 AF53 AF54 AH16 BB06  
BC04  
4J002 BN033 BN14X BP013 CF06W  
DA036 DA076 DA086 DE106  
DE116 DE128 DE146 DE186  
DE236 DF016 DG046 DG056  
DJ016 DK006 DL006 EH027  
FA046 FD016 FD138 GP00  
GQ00

**DERWENT-ACC-NO:** 2003-384709

**DERWENT-WEEK:** 200337

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Polybutylene terephthalate group resin composition for optical system housing components, contains PBT group resin, rubber modified styrene resin, inorganic filler, olefin group copolymer, and branched ester

**INVENTOR:** AOFUJI H; KATSUMATA T

**PATENT-ASSIGNEE:** POLYPLASTICS KK[POPL]

**PRIORITY-DATA:** 2001JP-100964 (March 30, 2001)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2002294054 A	October 9, 2002	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2002294054A	N/A	2001JP-100964	March 30, 2001



**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	C08J5/00 20060101
CIPS	C08K3/00 20060101
CIPS	C08K5/101 20060101
CIPS	C08L51/04 20060101
CIPS	C08L67/02 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2002294054 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A polybutylene terephthalate (PBT) group resin composition contains 100 weight parts (wt.pts) of mixture of PBT group resin with intrinsic viscosity of 0.5-1.2 dl/g and rubber modified styrene resin, 10-100 wt.pts of inorganic filler, 2-30 wt.pts of olefin group copolymer, 0.5-10 wt.pts of branched ester obtained from fatty acid and alcohol each having branched chain(s), and 0-50 wt.pts of flame retardant.

DESCRIPTION - A polybutylene terephthalate (PBT) group resin composition contains 100 weight parts (wt.pts) of mixture of PBT group resin with intrinsic viscosity of 0.5-1.2 dl/g and rubber modified styrene resin in weight ratio of 30/70-90/10, 10-100 wt.pts of inorganic filler, 2-30 wt.pts of olefin group copolymer, 0.5-10 wt.pts of branched ester obtained from fatty acid and alcohol each having branched chain(s), and 0-50 wt.pts of flame retardant. An INDEPENDENT CLAIM is included for molded product formed using PBT group resin composition.

USE - For optical system housing components.

**ADVANTAGE** - The PBT group resin composition has excellent sliding property, friction abrasion property, moldability, dimensional stability and heat resistance.

## **EQUIVALENT-ABSTRACTS:**

### **POLYMERS**

**Preferred Resins:** The PBT group resin has intrinsic viscosity of preferably 0.5-1 dl/g. The rubber modified styrene resin is formed by graft polymerization of aromatic vinyl monomer and/or vinyl cyanide monomer to rubber component. Weight ratio of rubber component to monomer is 10/90-60-40. The rubber modified styrene resin is copolymer of styrene, acrylonitrile and rubber component which is butadiene or acrylic rubber. The olefin group is graft or block copolymer of olefinic polymeric fragment chosen from polyethylene, polypropylene and/or ethylene-propylene copolymer and homo or copolymer fragment of monomer chosen from acrylic group monomer and/or styrene group monomer. **Preferred Composition:** The PBT resin composition contains

(1) 100 wt.pts of mixture of PBT group resin with intrinsic viscosity of 0.5-0.9 dl/g and terminal carboxyl group amount of less than 50 meq/kg, and rubber modified styrene resin chosen from styrene-acrylonitrile-butadiene copolymer and/or styrene-acrylonitrile-acrylic acid rubber polymer with butadiene and acrylic rubbers content of 15-30 weight%, in a weight ratio of 40/60-90/10;

(2) 10-60 wt.pts of inorganic filler;

(3) 2-20 wt.pts of olefin group copolymer which is a graft copolymer of olefinic polymer fragment chosen from polyethylene, polypropylene and/or ethylene-propylene copolymer and vinyl polymer fragment chosen from acrylic group polymer, aromatic

vinyl polymer, polyacrylonitrile, acrylonitrile-aromatic vinyl polymer and/or (meth)acrylic ester-styrene copolymer;

(4) 1-10 wt.pts of branched ester which is ester oil of higher fatty acid and polyhydric alcohol each having at least one branch; and

(5) 1-50 wt.pts of flame retardants containing organic bromine compound and antimony compound.

Preferred Property: The molded product of PBT group resin composition has heat deflection temperature in load of 1.82 MPa of more than 100degreesC.

## INORGANIC CHEMISTRY

Preferred Components: The inorganic filler is fibrous filler and/or unfibrous filler. The flame retardant is halogen group or inorganic group flame retardant.

A polybutylene terephthalate resin composition containing (in weight parts) polybutylene terephthalate group resin (70) with intrinsic viscosity of 0.75 dl/g and terminal carboxyl amount of 40 meq/kg, acrylonitrile-butadiene-styrene resin (30), glass fiber (15), graft copolymer (5) of low density polyethylene (50 weight% (wt. %)) and acrylonitrile-styrene copolymer (50 wt.%), was prepared and injection molded. An injection molded product obtained had bending elastic modulus of 5200 MPa, heat deflection temperature of 170degreesC, flow length of 510 mm, curvature deformation of 2.51 mm, and excellent flame retardance.

**TITLE-TERMS:** POLYBUTYLENE TEREPHTHALATE  
GROUP RESIN COMPOSITION OPTICAL  
SYSTEM HOUSING COMPONENT  
CONTAIN RUBBER MODIFIED STYRENE  
INORGANIC FILL OLEFIN COPOLYMER  
BRANCH ESTER

**DERWENT-CLASS:** A23 A89

**CPI-CODES:** A03-C02; A04-G02E1; A04-G09; A07-A02D; A08-M05;

**ENHANCED-POLYMER-  
INDEXING:**

Polymer Index [1.1] 018 ;  
P0895 P1978 P0839  
H0293 F41 D01 D11 D10  
D19 D18 D31 D50 D63  
D92 E21 E00;

Polymer Index [1.2] 018 ;  
G0102 G0022 D01 D02  
D12 D10 D19 D18 D31  
D51 D53 D58 D76 D88  
R00708 368; H0000;  
H0011\*R; P1741; P1752;

Polymer Index [1.3] 018 ;  
H0124\*R; P0088\*R;

Polymer Index [1.4] 018 ;  
G0033\*R G0022 D01 D02  
D51 D53; H0022 H0011;  
H0033 H0011; P1150;

Polymer Index [1.5] 018 ;  
G0044 G0033 G0022 D01  
D02 D12 D10 D51 D53  
D58 D82 R00326 1013;  
G0044 G0033 G0022 D01  
D02 D12 D10 D51 D53  
D58 D83 R00964 1145;  
H0022 H0011; P1150;  
P1285;

Polymer Index [1.6] 018 ;  
G0828 G0817 D01 D02  
D12 D10 D51 D54 D56  
D58 D84 R00806 129411;  
H0000; H0011\*R;  
H0124\*R; P0328; P0339;

Polymer Index [1.7] 018 ;  
G0102 G0022 D01 D02  
D12 D10 D19 D18 D31  
D51 D53 D58 D76 D88  
R00708 368; G0475  
G0260 G0022 D01 D12  
D10 D26 D51 D53 D58  
D83 F12 R00817 395;  
H0022 H0011; P1741;  
P0088; P0157;

Polymer Index [1.8] 018 ;  
G0102 G0022 D01 D02  
D12 D10 D19 D18 D31  
D51 D53 D58 D76 D88  
R00708 368; G0475  
G0260 G0022 D01 D12

D10 D26 D51 D53 D58  
D83 F12 R00817 395;  
G0828 G0817 D01 D02  
D12 D10 D51 D54 D56  
D58 D84 R00806 129411;  
H0033 H0011; P0328;  
P1741; P0088; P0191;

Polymer Index [1.9] 018 ;  
G0102 G0022 D01 D02  
D12 D10 D19 D18 D31  
D51 D53 D58 D76 D88  
R00708 368; G0475  
G0260 G0022 D01 D12  
D10 D26 D51 D53 D58  
D83 F12 R00817 395;  
G0282 G0271 G0260  
G0022 D01 D12 D10 D26  
D51 D53 D58 D60 D83  
F36 F35 R00446 1911;  
H0033 H0011; P1741;  
P0088;

Polymer Index [1.10] 018 ;  
ND01; K9745\*R; K9449;  
B9999 B3758\*R B3747;  
B9999 B3623 B3554;  
B9999 B5367 B5276;  
B9999 B4682 B4568;  
Q9999 Q8264\*R;

Polymer Index [1.11] 018 ;  
D00 G2891 Si 4A; A999  
A237; S9999 S1070\*R;



Polymer Index [1.12] 018 ;  
A999 A248\*R;

Polymer Index [1.13] 018 ;  
D01 D63; A999 A340\*R;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-102630